Ein Vorkommen von marinem Perm im nördlichen Ala Dagh (Kilikischer Taurus, Türkei)

I. Allgemeines, Brachiopoden und Bryozoen

Von

Karl Metz, Leoben

(Mit 1 Textfigur und 2 Tafeln)

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. April 1939)

Bei der Expedition des Deutschen Alpenvereins 1938 in den Ala Dagh wurde vom Verfasser, der als Geologe teilnahm, ein großes Vorkommen permischer Kalke neu gefunden, das von Fliegel 1919 bereits als jüngstes Karbon, bzw. Dyas erwähnt wird.[1]

Ein Blick vom Westen auf die NNO—SSW streichende Hochgebirgskette zeigt im Norden des aus dem Gebirge heraustretenden Çemistales (Çemis Deresi) weichere Formen bei großer Höhenlage gegenüber dem vollständig aus hellen Kalkmassen aufgebauten Südteil. Dieser morphologische Gegensatz ließ von vornherein Gesteinsverschiedenheiten und für das tektonische Verständnis wichtige Anhaltspunkte vermuten. Das fragliche Gebiet konnte vom Lager I der Expedition, welches im Çemistale aufgeschlagen war, begangen werden.

Im folgenden sollen nur die auf das Perm bezugnehmenden Daten genannt werden, da in einer das ganze Gebiet behandelnden Arbeit alle übrigen Ergebnisse zur Sprache kommen werden.

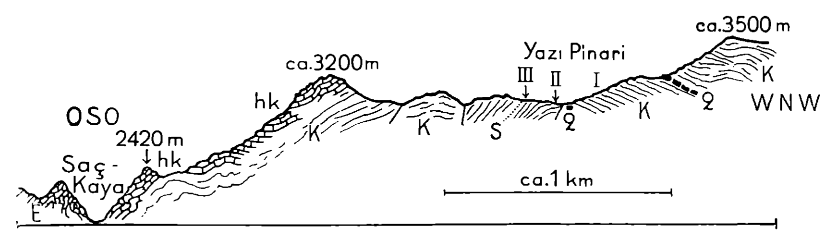
Lage des Permvorkommens: Das Lager I war bei einem Yürükenlager im Çemis Deresi bei einer Quelle auf etwa 2350 *m* dort aufgeschlagen, wo der vom Gebirgsrand auf der südlichen Lehne hoch über dem Tale führende Reitweg die Talmoränen wieder erreicht. Wenn man das Çemistal gegen SO weiter einwärts verfolgt, kommt man zu einem aus NW einmündenden Seitental, welches gleichsinnig mit dem Einfallen der Kalke bergan führt. Von den moränenbedeckten Böden im Ursprungsgebiet dieses Seitentales sieht man nördlich einen dunklen Berg mit einem gut aufgeschlossenen und gut gestuften Grat. Dieser ist etwa 3500 *m* hoch und wurde mir als Yazi Pinari Dagh bezeichnet. Sein Kammprofil gehört bereits dem Perm an. Der vom Gipfel nach W herunterstreichende Kamm führt zu einem flachen

[1] Vortrag in Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1919.

Sattel, über den man gegen Norden in eine zerfurchte, etwa 3000 *m* hoch gelegene Ebene mit der Quelle Yazi Pinari kommt. Auch dieses Hochland besteht aus Perm, ebenso wie der vom früher genannten Gipfel weit gegen N ausstreichende Kamm.

Gesteine und Lagerung des Perms: Die Hauptmasse bilden gut gebankte schwarze bis dunkelgraue oder auch bräunliche Kalke, welche sich an ihren Verwitterungsflächen meist sehr rauh anfühlen. Stellenweise treten ganz dünnplattige tonreiche Kalke auf. Ganz untergeordnet sind braune Tonschiefer und helle dichte Quarzite mit Rostflecken und Brekzien zu finden. Die letzteren stehen im Sattel und auf dem W-Kamm des Yazi Pinari Dagh an, während die Tonschiefer in sehr geringer Mächtigkeit auf der Hochfläche gefunden wurden.

Der N-Kamm des Yazi Pinari Dagh wird von einer N—S streichenden Aufwölbung des Perms gebildet, die in ihrem



Profil aus der Gegend des Lagers I zum Yazi Pinari Dagh. Absinken des Perms unter Eozän. *k* = dunkle Kalke des Perms. *q* = Quarzite im Perm, *s* = Schiefer im Perm, *hk* = helle Kalke, vielleicht schon Eozän, Auflagerung tektonisch. E = sicheres Eozän. I, II, III = Lager der Fundpunkte I—III.

Verlaufe nach N noch sehr weit zu verfolgen ist und zum Teil auch den Bergkranz im N der weiten Hochfläche aufbaut. Im S ist die Antiklinale mehrfach zerbrochen, sinkt aber zum Teil unter komplizierten Verhältnissen unter die hellen, mächtigen Hochgebirgskalkmassen ebenso hinab wie im W. Das Absinken der Permkalke im W ist durch zahlreiche Störungen kompliziert. Die Verhältnisse dieses Untertauchens unter die Kalke des Çemis Deresi sind in dem beigegebenen Profil ersichtlich (Textfigur). Im O konnte das Untersinken des Perms unter die gleichen Kalkmassen im einzelnen nicht studiert werden, doch scheint es hier mehrfach zu Schuppungen gekommen zu sein, wie die Verhältnisse im obersten Seitental und südlich des Yazi Pinari Dagh erweisen.

Im Großen stellt also das Perm eine Aufwölbung unter den im S und auch im O liegenden hellen Riffkalken dar. Die Auflagerung dieser Gesteine auf dem Perm ist tektonisch.

In dem besprochenen Gebiet wurden drei Fundpunkte ausgebeutet: Der erste liegt im untern Drittel des W-Kammes des Yazi Pinari Dagh oberhalb des Sattels.

Er lieferte Algen, Korallen und zahlreiche Bellerophonquerschnitte und wird künftig als Fundpunkt I bezeichnet.

Der zweite Fundort liegt zunächst der Quelle Yazi Pinari auf der Hochfläche und lieferte neben einigen Korallen im wesentlichen Producten, Bryozoen und Foraminiferen (Fundpunkt II).

Ein dritter Fundpunkt liegt knapp am Sattel südlich der Quelle und lieferte nur Foraminiferen (Fundpunkt III).

Die Bearbeitung der Foraminiferen besorgt Herr Dr. Franz Kahler, Klagenfurt; die Veröffentlichung wird später erfolgen.

Im folgenden sollen die Producten und Bryozoen behandelt werden.

Proboscidella lata Tschern.

Taf. I, Fig. 11. Taf. II, Fig. 1.

1902 *Prob. lata,* Tschernyschew, Die oberkarbonischen Brachiopoden des Ural und Timan. Mem. Com. Geol. XVI., St. Petersburg, p. 642, Taf. XXXI, Fig. 4, Taf. LIX, Fig. 7.

1915 *Prod. moelleri* Stuck var. *latus* Tschern. sp. Fredericks, Mem. Com. Geol. St. Petersburg, N. S. 103, p. 43, Taf. II, Fig. 67, Taf. III, Fig. 4.

1927 *Prob. lata* Tschern., Chao, *Productidae,* Pal. Sinica, Ser. B. 5, Fasc. 2, p. 148.

1931 *Prob. lata* Tschern., Heritsch, Versteinerungen aus dem Karbon der Karawanken und Karnischen Alpen. Abh. Geol. B. A. Wien, XXIII, 3, p. 19, Taf. III, Fig. 97 bis 102.

Ein ziemlich vollständiges Exemplar einer Ventralklappe läßt an seinem Stirnrande zertrümmerte Schalenpartien erkennen, welche bei näherer Überprüfung auf eine Schleppe hinweisen, ohne daß allerdings über deren Gestaltung Näheres ausgesagt werden könnte.

Die Ventralklappe ist ziemlich stark eingerollt und zeigt in der Nachbarschaft des Wirbels eine deutliche Verflachung. Der Abfall der Umbonalpartie gegen die Flanken ist steil und eine Divergenz der Schale und der Berippung gegen den Stirnrand zu ist nicht zu beobachten. Auf dem flachen Schalenteil setzt nahe dem Wirbel ein Sinus ein, welcher sich alsbald sehr deutlich zu einer gegen die seitlichen Schalenhälften gut abgegrenzten Furche entwickelt. Diese setzt sich in gleichbleibender Breite und Tiefe bis an den noch erhaltenen Schalenrand fort. Von den Ohren ist nur an einer Stelle ein flacher Ansatz vorhanden.

Die Skulptur der Schale wird von den Radialrippen beherrscht, die in gleichbleibender Anzahl und Breite bis an den zu beobachtenden Stirnrand ziehen. Im Bereich der größten Schalenwölbung kommen 10 bis 12 rundliche, im Querschnitt halbkreisförmige Rippen auf 10 *mm.* Eines der Schalenfragmente zeigt auch im Bereich der Schleppe gute Erhaltung. Hier zeigt sich reichliche Einschaltung feinerer und dünnerer Rippen, so daß auf dem gleichen Raum von 10 *mm* hier 14 bis 15 nicht vollkommen gleich starke Rippen kommen. Diese Beobachtung steht in Über-

einstimmung mit der von Tschernyschew, wonach die Schleppe feinere und enger gestellte Rippen aufweist als die übrige Schale (p. 643). Eine eigentliche Bündelung von Rippen, von der Tschernyschew spricht, kann nicht beobachtet werden, wenn man nicht den durchlaufenden gröberen Rippen die neu hinzugekommenen zuteilen will, was immerhin möglich ist, da auch wenige Teilungen zu sehen sind.

Von dem scheinbar spitzen Wirbel bis zur größten Schalenkrümmung ist eine deutliche konzentrische Feinfaltung zu beobachten, die in Form feiner Wülstchen auch auf die Ansätze der Ohren deutlich übergreift. Die konzentrischen Streifen liegen bei den kleinasiatischen Exemplaren aber nicht so eng aneinander, wie dies bei Tschernyschew, Taf. XXXI, Fig. 4*b*, *c*, dargestellt ist. An Stellen guter Erhaltung der Schalenskulptur sind feine Anwachsstreifen zu sehen. Hier sind auch feine Ansätze von Dornen ziemlich unregelmäßig verteilt in der Gegend des Stirnrandes festzustellen.

Ein unvollständig erhaltenes Exemplar zeigt den flachen Anteil der Dorsalklappe. Dieser muß sich in scharfer Knickung in den Anteil des Stirnrandes fortsetzen. Aus dem Fragment läßt sich die Dicke des Visceralraumes in der Mitte der Schale, im Bereiche der größten Krümmung, mit 6·5 *mm* bestimmen. Die nur in der Mitte mit einem schwachen Wulst versehene Dorsalklappe zeigt schöne Retikulierung, wobei die konzentrischen Streifen in der bei Tschernyschew abgebildeten Weise deutlich zu sehen sind.

Die Größe und Gestaltung der Schale, ihre Berippung, die mit Beschreibung und Darstellung bei Tschernyschew sehr gut übereinstimmt, und die Tatsache, daß ein Schalenfortsatz vorhanden ist, scheint mir als Begründung der Bestimmung als *Proboscidella lata* Tschern. auszureichen.

Tschernyschew machte die Art aus dem Schwagerinenkalk namhaft. Überdies wurde sie aus dem Oberkarbon von Tianshan, dem Perm von China und von Heritsch aus den S-Alpen, von Vandrovc bei Voljaki aus dunklen Kalken und Schiefern beschrieben.

Productus inca d'Orb.

Taf. I, Fig. 1 bis 3.

1842 *Prod. Inca* d'Orbigny. Voy. dans l'Amér. mérid. part. 4, t. III, p. 52, Taf. IV, Fig. 1 bis 3.

1847 *Prod. semireticulatus*, Mart. In: de Koninck, Monogr. Prod. et Chon., p. 83, pl. IV, Fig. 1 *a*, *b*, *c*.

1861 *Prod. semireticulatus*, Mart. In: Salter, On the Fossils from the High Andes collected by David Forbes, Qu. Journ. of Geol. Soc. London vol. XVII, p. 64, pl. IV, Fig. 1.

1902 *Prod. indicus* Waag in Frech, Lethaea palaeozoica, Taf. 576, Fig. 13.

1911 *Prod. sino-indicus* Frech: v. Richthofen, China, vol. V, p. 162, Taf. 22, Fig. 1, 2.

1914 *Prod. semireticulatus* Mart. var. *inca* d'Orb. Kozlowski, Les brachiopodes du Carbonifere supérieur de Bolivie, Annales de Paléontologie, Paris, p. 30, Taf. III, Fig. 1 bis 7, Taf. IV, Fig. 18.

1922 *Prod.* cf. *sino-indicus* Frech-Hayasaka, Palaeozoic. Brachiopoda from Japan, Korea, China, I. Science Rep. of the Tohoku Imp. Univ. Sec. Ser. Vol. VI, Nr. 1, p. 83, Taf. IV, Fig. 10.

1897 *Productus semireticulatus* Diner (pars!), The Permo-Carboniferous Fauna of Chitichun, Nr. 1. Palaeontologia Indica, Ser. XV, Himalayan Fossils. Vol I, Pt. 3, p. 18, Taf. III, Fig. 3.

1930 *Prod. inca* d'Orb. King, The Geology of Glass Mountains, Texas Part. II, The University of Texas Bulletin, 3042, p. 68, Taf. XI, 2, XIII, 4 bis 5; cum syn.

1936 *Dictyostylus inca* d'Orb. Douglas, A. Permo-Carboniferous Fauna from South-West Persia (Iran). Palaeontologia Indica, N. S. Vol. 22, Mem. 6, p. 27, Taf. IV, Fig. 1, 2.

Es liegt eine Ventralschale eines Productus vor, welche bei verhältnismäßig grober Berippung und starker Wölbung eine Verlängerung der Schale in der Richtung zum Stirnrand zeigt, so daß die Schale bei geringer Breite eine auffallende Längserstreckung zeigt. Hand in Hand mit dieser Erscheinung geht der Parallelverlauf der Rippen in der vorderen Schalenhälfte.

Der spitze Wirbel ragt nur ganz wenig über den geraden Schloßrand vor. Von ihm aus ist die Wölbung der Schale bis zum Stirnrand ziemlich gleichmäßig, eine Verflachung am retikulierten Schalenteil ist kaum zu bemerken. Auch in der Richtung parallel zur Schloßlinie herrscht eine kräftige Aufblähung der Schale von den Seitenrändern bis zum Sinus. Auf dem vorhandenen Exemplar ist nur auf einer Seite ein kleiner Bruchteil eines Öhrchens zu sehen, von dem aus sich die Schale in scharfem Knick aufwärts schwingt.

Nicht weit vom Wirbel setzt der Sinus als leichte Verflachung der Schale ein und verläuft als deutlich kennbare, schmale und in ihrer Breite gleichbleibende Furche zum Stirnrand.

Die Radialrippen setzen als feine Rippchen am Wirbel ein, werden noch in der retikulierten Region etwas gröber, ändern sich aber dort, wo die Retikulierung aufhört. Hier keilen mehrere der feineren Rippen aus oder fließen in der Richtung gegen den Stirnrand mit Nachbarrippen zusammen, so daß nur eine verminderte Anzahl verhältnismäßig grober, halbrunder Rippen in parallelem Verlauf dem Stirnrand zustrebt. Auch in diesem Schalenteil kommt es vereinzelt noch zu Konfluenzen, nicht alle Rippen zeigen die gleiche Stärke und auch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Rippen halten in ihrem Verlauf nicht die gleiche Breite ein. In der Mitte der Schale liegen in 10 *mm* 6 bis 7 Rippen. In dem dem Wirbel zunächstliegenden Schalendrittel werden die Radialrippen von konzentrischen Falten gekreuzt, die auf den Flanken eindeutig über die Radialrippchen dominieren, in der Mitte der Schale aber schwächer sind. Hier prägt sich ihr Verlauf meist nur durch eine schwache Verdickung der Radialrippen aus. Eine außerordentlich feine Anwachsstreifung ist bei guter Erhaltung der Struktur deutlich zu sehen.

Im vorderen Schalenteil sind nicht weit vom Sinus vereinzelt und unregelmäßig verteilte Knötchen, die Basen der Dornen zu sehen. Der Schloßrand scheint eine gleichmäßige Reihe von solchen besessen zu haben.

Beziehungen: Die vorliegende Ventralschale ließ zunächst auf Grund ihrer Wölbungsverhältnisse und Stärke der Rippen mehrere Vergleichsmöglichkeiten offen. Genauere Vergleiche ergaben jedoch deutliche Unterschiede gegenüber ähnlichen Arten. Das kleinasiatische Exemplar unterscheidet sich vom *Productus uralicus* Tschern. durch seine geringeren Dimensionen und andere Wölbungsverhältnisse der Schale und der Ohren. Von *Productus vishnu*, var. *radiata* Hayasaka (op. cit. p. 95) ist unsere Ventralschale durch den bedeutend weniger scharfen Abfall der Visceralpartie gegen die Flanken und durch die kräftigere Radialberippung zu trennen. *Prod. sumatrensis*, var. *palliata* Hayasaka (op. cit. p. 81) zeigt einen viel weniger ausgeprägten Sinus. Von *Prod. indicus* Waagen ist die vorliegende Art durch ihre feinere Berippung geschieden, ein Unterschied, der in der von Frech beschriebenen Art *Prod. sino-indicus* gänzlich ausgeglichen ist. Frech betont die nahen Beziehungen zu *Prod. semireticulatus* Mart. und hebt als Unterschied die wesentlich gröbere Berippung und die dickere Schale hervor.

Das Studium der Abbildungen und Beschreibungen der seinerzeit von d'Orbigny aufgestellten Art *Prod. inca* ergab gleichfalls beste Übereinstimmung mit der kleinasiatischen Ventralklappe. Von Kozlowski wird diese Art als Varietät des *Prod. semireticulatus* Mart. aufgefaßt. Aus seinem Text und der Fig. 6 auf Taf. III gehen jedoch die gleichen Unterschiede gegenüber der karbonischen Form hervor, wie sie von Frech für seinen *sino-indicus* angegeben werden. Überdies ist das von Kozlowski beschriebene Auskeilen von Rippen gegen den Stirnrand zu auch in den Abbildungen Waagens bei *Prod. indicus* zu sehen (Salt Range fossils, Taf. LXX, Fig. 2*a*, *d*, 3*a*, *b*), welcher die Stammform zu Frechs *Prod. sino-indicus* darstellt. Die Identifizierung Frechs mit *Prod. asperulus* Waagen (op. cit. Taf. LXXIX, Fig. 3*f*, *g*, *h*) möchte ich wegen der durch die Vergrößerung der Zeichnung gegebenen Unsicherheit und der geringen Wölbung der Ventralklappe nicht bedingungslos annehmen. Überdies scheint Kozlowski selbst an die verwandtschaftlichen Beziehungen von *Prod. inca* zu den südostasiatischen Formen gedacht zu haben, da er in seiner Tabelle auf p. 96 unter den Vorkommen dieser Art auch Salt Range, Himalaya verzeichnet.

Dieser letztere Umstand sowie die gleichen Merkmale der bolivianischen und südostasiatischen Art, vor allem aber die gleiche, weltweit verbreitete karbonische Stammform veranlassen mich, beide Arten zu identifizieren. Wenngleich wegen der engen Faunenbeziehungen innerhalb Asiens der Name *Prod. sino-indicus* klarer wäre, muß dieser 1911 von Frech aufgestellte Name zu-

gunsten der seit 1842 bestehenden Art *Prod. inca* d'Orb. zurücktreten.

Nach einer Überprüfung des Materials d'Orbignys durch Tschernyschew gelangte dieser Autor (1902, p. 611) zur Überzeugung, daß manche Formen des *Prod. inca* dem *Prod. transversalis* sehr nahestehen können. Doch beschreibt Tschernyschew selbst die nach dem Stirnrande zu nur wachsende Anzahl der Rippen durch Einschaltung neuer bei *Prod. transversalis*, während diese Eigenschaft bei dem typischen *Prod. inca* nicht zutrifft.

Auch bei Berücksichtigung der Altersverhältnisse ergeben sich aus der Zusammenziehung beider Arten keinerlei Schwierigkeiten. Die Form der alten Welt wurde nach Richthofen im mittleren Productuskalk von Nanking und der Salt Range gefunden. Leider fehlen von Hayasaka genauere Angaben. Die Form *Prod. inca* beschreibt King aus der mittleren und oberen Gymformation (= Heßformation) nicht jünger als Leonardformation (King, p. 27). Auch in Bolivien liegt die besprochene Art nach Kozlowsky in einer durchaus permischen Faunengesellschaft.

Productus cf. **inca** d'Orb.

Taf. I, Fig. 4 bis 6.

Eine nicht ganz vollständige Ventralschale zeigt durch etwas feinere Berippung und breitere Wirbelregion Unterschiede gegenüber der vorhin beschriebenen Art, so daß sich engere Beziehungen zu *Prod. transversalis* ergeben, in dem Sinne, wie dies von Tschernyschew (siehe oben) angedeutet wurde. Ebenso stehen die asiatischen Formen des *Prod. inflatus* Tschern. (non Mc Chesney) in nahen Beziehungen zu unserer Art, sind jedoch bedeutend mehr eingerollt und noch etwas feiner berippt. Die hier zu beschreibende Art zeigt gegen den Stirnrand zu gröber werdende Berippung sowie das Ausfallen einiger Rippen in der Mitte der Schale. Leider ist die Stirnrandpartie abgebrochen, so daß sie keine Anhaltspunkte ergibt.

Productus n. sp. ex gr. **semireticulatus** Mart.

Taf. I, Fig. 7 bis 10, Taf. II, Fig. 2.

Es wurden 3 Ventralklappen gefunden, die nicht vollständig erhalten sind. Ihre Umrisse sind annähernd dreieckig, die Wölbung sehr gleichmäßig vom Wirbel bis zum Stirnrand. Die ungünstige Erhaltung des Wirbels erlaubt keine Beschreibung, doch scheint er über den Schloßrand gebogen gewesen zu sein. Der Schloßrand ist bei einem Exemplar teilweise erhalten und setzt sich hier in ein deutlich abgegrenztes schmales Ohr fort, welches aber kaum die größte Breite der Schale übersteigt. Der Sinus beginnt mit einer Verflachung der Schale bald nach dem Wirbel und setzt sich deutlich aber nicht besonders tief bis zum Stirnrand in annähernd

gleichbleibender Breite fort. Die Radialberippung ist ziemlich gleichmäßig mit 11 Rippen auf 10 *mm* in der Mitte der Schale. Vereinzelt ist Gabelung der Rippen festzustellen. Die konzentrische Skulptur ist bei keinem der Exemplare in wünschenswerter Klarheit erhalten, sicher ist jedoch, daß es sich fast über die Hälfte der Schale erstreckte und aus gleichmäßigen Fältchen besteht, die die feinen Radialrippen überkreuzen.

Die Dorsalschale ist etwas konkav, besonders stark nahe dem Stirnrand, die mediane, dem Sinus entsprechende Wölbung ist kaum merkbar. Ein Medianseptum durchstreicht diese Zone bis 4 *mm* vor dem Stirnrand. Die konzentrische Streifung erstreckt sich über die ganze Schale und bildet im Verein mit der Radialberippung eine regelmäßige Gitterung.

Die vorliegenden Exemplare zeigen unleugbare Beziehungen zu der als *Prod. gruenewaldti* Krot. bezeichneten Form, unterscheiden sich von dieser jedoch sehr deutlich durch ihre stetige Wölbung ohne Spur einer Knickung. Durch diese Abweichung unterscheidet sich die vorliegende Art auch von der bei Schellwien aus dem Trogkofelkalk abgebildeten Form (Abhandlungen Geol. R. A. XVI, 1900, Taf. VII, Fig. 10), die von Heritsch als *Prod.* n. sp. ex gr. *semireticulatus* Martin bezeichnet wird.[1] Durch die Art der Wölbung ergeben sich große Ähnlichkeiten mit *Prod. boliviensis* d'Orb, wie er bei Tschernyschew (op. cit. Taf. 32, Fig. 5, und Taf. XXXV, Fig. 3) abgebildet ist. Doch ist die Wölbung dieser Art weitaus stärker, ebenso wie bei *Prod. schucherti* bei King.[2]

Eine auffallende Ähnlichkeit der kleinasiatischen Exemplare besteht auch mit den Textfiguren des bei Waagen (Salt Range fossils, p 680) unter dem Namen *Prod. semireticulatus* Martin abgebildeten Exemplares aus den tiefsten fossilführenden Schichten unter dem Productuskalk. Die wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes nur kursorische Beschreibung und die in der Abbildung ersichtliche knickartige Wölbung erlauben aber auch hier keine bedingungslose Zuordnung.

Am Fundpunkt II, der durch seinen Reichtum an Producten gekennzeichnet ist, wurden auch zahlreiche Bryozoen gefunden. Diese gehören in ihrer überwiegenden Mehrzahl zu Formen mit ästig verzweigten Stämmchen, seltener sind Arten aus der Gruppe der Fenestelliden.

Rhombopora sp.

Taf. II, Fig. 3 bis 7.

Die Zoarien liegen zum Teil in großer Masse in dunklen, etwas tonhaltigen Kalken. Der Durchmesser der Hauptstämmchen

[1] Heritsch, Die stratigraphische Stellung des Trogkofelkalkes. Neues Jahrb. f. Min. etc., Beil.-Bd. 79, Abt. B 1938, p. 105.

[2] The Geology of Glass Mountains, Texas Part. II, The University Bulletin 3042, 1930, p. 73, Taf. XV, Fig. 1 bis 5.

schwankt zwischen 2·63 *mm* und 2·17 *mm*. Die von dem Hauptstamm in einem wenig unter 90° liegenden Winkel abzweigenden Stämmchen haben eine durchschnittliche Dicke von 1·90 bis 2·80 *mm*. Ein besonders großes Exemplar zeigte einen Durchmesser des Hauptstämmchens von 3·72 *mm* und des Nebenstämmchens von 2·54 *mm*.

Auf der Oberfläche liegen die Zoözien in unregelmäßigen, in sehr spitzem Winkel zur Hauptachse des Zoariums verlaufenden Diagonalreihen. Die Unregelmäßigkeit der Reihung der Zoözien wird durch Schwankungen in deren Distanz untereinander und auch durch ihre unregelmäßige Stellung hervorgerufen. Auf der angewitterten Oberfläche ist ihr Querschnitt rundlich bis oval, doch kommen auch sechseckige Schnitte zustande. Die Zwischenräume zwischen den Poren sind meist erhaben und wulstartig. Die Durchmesser der Zoözien auf der angewitterten Oberfläche betragen 0·15 bis 0·27 *mm*, die Zwischenräume messen in der Längsrichtung der Poren 0·06 *mm* und in der Querrichtung 0·16 bis 0·18 *mm*. Auf 3 *mm* Länge liegen durchschnittlich 7 Zoözialöffnungen in einer Reihe. Ein Stämmchen von 2·4 *mm* Durchmesser zeigt nebeneinander 8 bis 9 Diagonalreihen. Es mag in dem Erhaltungszustand liegen, daß auf den Zwischenräumen zwischen den Öffnungen keine Spuren von Acanthoporen zu sehen sind.

Solche sind dagegen ausgezeichnet in Transversalschnitten zu beobachten. In annähernd überall gleicher Größe, mit einem Durchmesser von 0·02 bis 0·03 *mm* umgibt je eine Reihe von 8 bis 12 Acanthoporen eine der runden bis dick ovalen Zoözialreihen (Taf. II, Fig. 7). In den vorliegenden Präparaten liegt der Durchmesser der Zoözialröhren zwischen 0·15 und 0·18 *mm*.

Wie ein Längsschliff zeigt, liegen die Zoözialtuben eng gebündelt aneinander und lassen in der Axialregion zwischen den einzelnen Röhren keinen Zwischenraum, soweit es sich um ein größeres Zoarium handelt. An der Spitze von Stämmchen oder bei kleinen Exemplaren klafft zwischen den einzelnen Röhrenwänden häufig ein Zwischenraum, der mit demselben feinfaserigen Gewebe ausgefüllt zu sein scheint, wie dies in der peripheren Region der Stämmchen zu beobachten ist. Die Zoözialröhren neigen sich in ihrem Verlauf aus der Axialregion gegen die Peripherie stärker nach außen, ihre Wände erhalten allmählich eine leichte Verdickung und schließlich löst sich der Verband der einzelnen Röhren nach außen zu auf. Die Zwischenräume zwischen den verdickten Röhrenwänden sind auch hier von dem feinfaserigen Gewebe erfüllt, welches von der Außenwand zwischen die klaffenden Röhren hineinragt. Die Dicke des von dem genannten Gewebe zwischen dem Zoözienbündel und der Außenwand erfüllten Raumes ist abhängig vom Durchmesser des gesamten Zoariums und schwankt auch innerhalb eines Exemplares in recht weiten Grenzen.

Da es sich bei den vorliegenden Bryozoen um permische Formen handelt, lag der Gedanke an die von Waagen-Wentzel aus der Salt Range beschriebenen Arten von *Geinitzella* nahe, doch zeigt ein Vergleich sofort, daß die kleinasiatischen Formen anders gebaut sind. Überdies geht aus der großen Monographie von Nikiforova[1] hervor, daß die 1895 von Stuckenberg beschriebenen Formen von *Geinitzella columnrais* var. *ramosa sparsigemmata* mehreren verschiedenen Genera angehören (*Tabulipora*, *Ascopora*, *Rhombotrypella*). Außerdem zeigen die mir zur Verfügung stehende russische Literatur und die Beschreibungen der Amerikaner, daß unsere Formen keinem der genannten Genera angehören können. Denn bei aller Ähnlichkeit im Aufbau unterscheiden sich diese durch wichtige Merkmale von der vorliegenden Form: *Ascopora* zeigt im Axialteil ein Bündel parallel verlaufender Zoözialröhren, dessen Abgrenzung nach außen sehr scharf ist. (Bei *Rhabdomeson* ist dieses Bündel durch ein einziges Axialrohr ersetzt.) Das Genus *Rhombotrypella*, Nikiforova 1933 zeigt im Axialteil quadratische Umgrenzung der Zoözialröhren und *Tabulipora*, Young 1883 ist charakterisiert durch durchbrochene Diaphragmen in den Zoözialröhren, von denen in unseren Präparaten keine Spur gefunden werden konnte.

Bestimmend für meine, vielleicht nur vorläufige Zuteilung der kleinasiatischen Form zum Genus *Rhombopora* Meek ist die Definition bei Nickles und Bassler[2] und Abbildungen bei Nekhoroshev 1926.[3] Die Definition heißt: Zoarium schlank, verzweigt, voll. Zoözien dickwandig in der Mündungsregion. Zoözialöffnungen in geraden oder diagonalen, sich überschneidenden Reihen. Acanthoporen vorhanden, häufig in zwei Arten, groß und klein. Aus den Abbildungen von Nekhoroshev, Taf. XIX, Fig. 19, und Taf. XX, Fig. 11 bis 13 gehen dieselben, das Genus bezeichnenden Merkmale hervor. Die Unterschiede beziehen sich nur auf die Speziesmerkmale. Das Genus *Rhombopora* ist aus dem Unterkarbon von Nordamerika in zahlreichen Arten bekannt und wurde später von Nekhoroshev auch aus dem Unterkarbon des Kusnezk-Beckens namhaft gemacht. Aus permischen Schichten ist sie, wenigstens nach der mir vorliegenden Literatur über Bryozoen, nicht bekannt. Die Amerikaner geben ihre Verbreitung vom Silur bis zum Karbon an. Aus den Ausführungen Nekhoroshevs 1926 über *Rhombopora* sei nur hervorgehoben, daß das Verhältnis der Dicke der Hauptstämmchen zu der der Seitenzweige sowie die Entfernung der Verzweigungen voneinander in Gegensatz zu den Amerikanern nicht als Spezies bestimmendes Merkmal angesehen werden kann.

---

[1] Types of Carboniferous Bryozoa of the European part of the USSR. Paleontology of USSR. Vol. IV, p. 5, Fasc. 1. Acad. Sci. Leningrad 1938, Tabellen.

[2] Synopsis of fossil Bryozoa, Bull. U. S. Geol. Surv. 173, 1900.

[3] Lower Carboniferous Bryozoa from the Kusnezk Basin, Bull. Com. Geol. Leningrad XLIII.

Es muß nochmals hervorgehoben werden, daß mir zur Bestimmung nur ein Teil der vorhandenen Literatur vorgelegen hat. Daher wird eine Artbestimmung vermieden.

Polypora biarmica Keyserling.

Taf. II, Fig. 8.

1846 *Pol. biarmica* Keyserling, Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland. St. Petersburg, p. 191, Taf. III, Fig. 10.

1895 *Pol. biarmica* Stuckenberg ex p. Korallen und Bryozoen der Steinkohlenablagerungen des Ural und Timan. Mem. Com. Geol. Tom X, Nr. 3, p. 158.

1938 *Pol. biarmica* Nikiforova, Types of carboniferous Bryozoa of the European part of the USSR, Paleontology of USSR, Vol. IV, P. 5, Fasc. 1, Acad. of Sci. Leningrad, p. 119, 240, Taf. XXIII, Fig. 1 bis 7, Taf. XXIV, Fig. 1 bis 7.

Vom Fundpunkt II liegt ein durch Verwitterung in mehrere Teile zerlegter Stock vor, dessen Erhaltungszustand sehr mäßig ist. Doch konnten durch Präparation immerhin so viele Merkmale erkannt werden, daß eine Bestimmung ermöglicht wurde. Die Herstellung von Schliffen gelang allerdings nicht.

Das Netzwerk ist regelmäßig, eine konvex gekrümmte Fläche, die Stämmchen sind gerade und durch Anastomosen miteinander verbunden, vereinzelt teilen sich die Stämmchen durch Bifurkation. Die Zoözialöffnungen sind in 4, seltener in 3 Reihen angeordnet, meist nur über eine kurze Strecke unmittelbar

	Polypora biarmica		*Polypora martis*
	Nikiforova	Taurus	Nikiforova
Anzahl der Zweige auf 10 *mm* Breite des Netzes	10—12	10—12	8—10
Anzahl der Maschen in 10 *mm* Länge des Netzes	6·5—7·5	7—8 (?)	6·5—8
Anzahl der Zoözialöffnungen auf 5 *mm* Länge des Zweiges . .	17	15·5 (?) bis 17 (18?)	15—17 (?)
Querschnitt der Zoözialöffnungen	hexagonal, selten rhomboidal	hexagonal, auch rhomboidal	hexagonal oder rhomboidal
Zahl der Zoözialreihen nebeneinander	3—4	4, auch 3	3—4
Breite der Zweige	0·625—0·75	0·40—0·65	0·5 (vor Bifurkation 0·75)
Breite der Maschen . . .	0·375	0·40—0·55	0·5—0·625
Länge der Maschen . . .	1·0—1·05	0·8—1·12, abhängig von Erhaltungszustand	1·125

hinter einer Bifurkation. Die Zoözialöffnungen sind länglich sechseckig, aber auch rhomboidal. Während die beiden inneren Reihen fast durchwegs regelmäßig sechsseitig umrissene Öffnungen aufweisen, sind die rhomboidal oder unregelmäßig gestalteten auf die äußeren Reihen beschränkt. Wo die Rückseite der Stämmchen erhalten ist oder die Verwitterung entsprechend weit vorgedrungen ist, sieht man eine feine Längsstreifung der Stämmchen und vereinzelt feinste Poren, deren Anordnung allerdings nicht erkannt werden konnte.

Im vorstehenden wurden die Maße, die von dem vorliegenden Exemplar genommen werden konnten, zusammengestellt und mit den entsprechenden Angaben von Nikiforova in Vergleich gesetzt. Da Nikiforova die große Ähnlichkeit mit *Polypora martis* Fischer erwähnt, werden auch die Maßzahlen dieser Art, wie sie von Nikiforova gegeben werden, beigefügt.

Trotz gewisser Abweichungen der kleinasiatischen Form ist eine weit größere Übereinstimmung mit *Polypora biarmica* als mit *Pol. martis* festzustellen, wobei auch Beschreibung und Abbildung berücksichtigt werden müssen.

Im Text wird *Polypora biarmica* als typisch permische Art des Ural und Timan angegeben und in P_3^1 eingereiht.

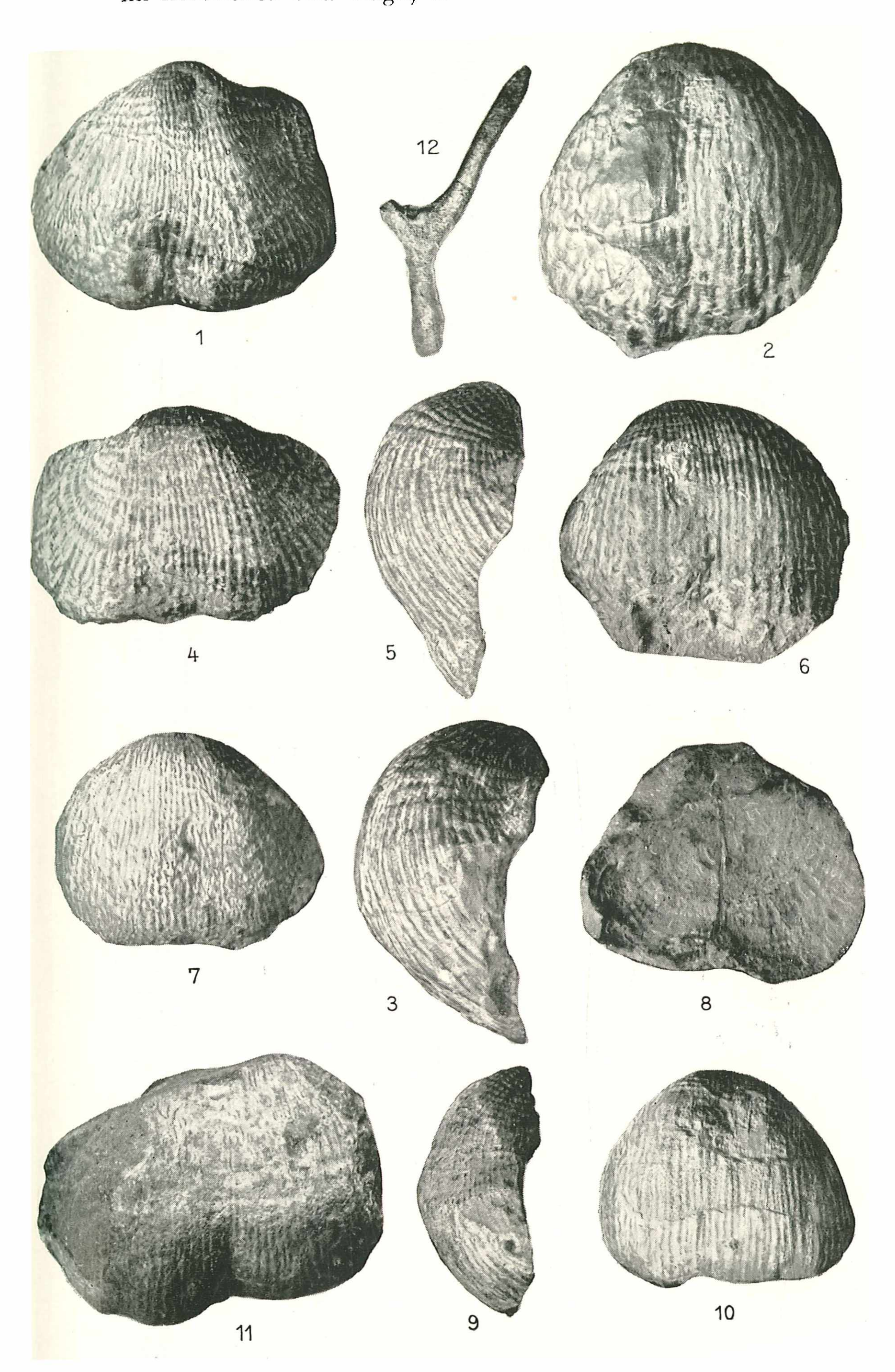
Tafelerklärung.

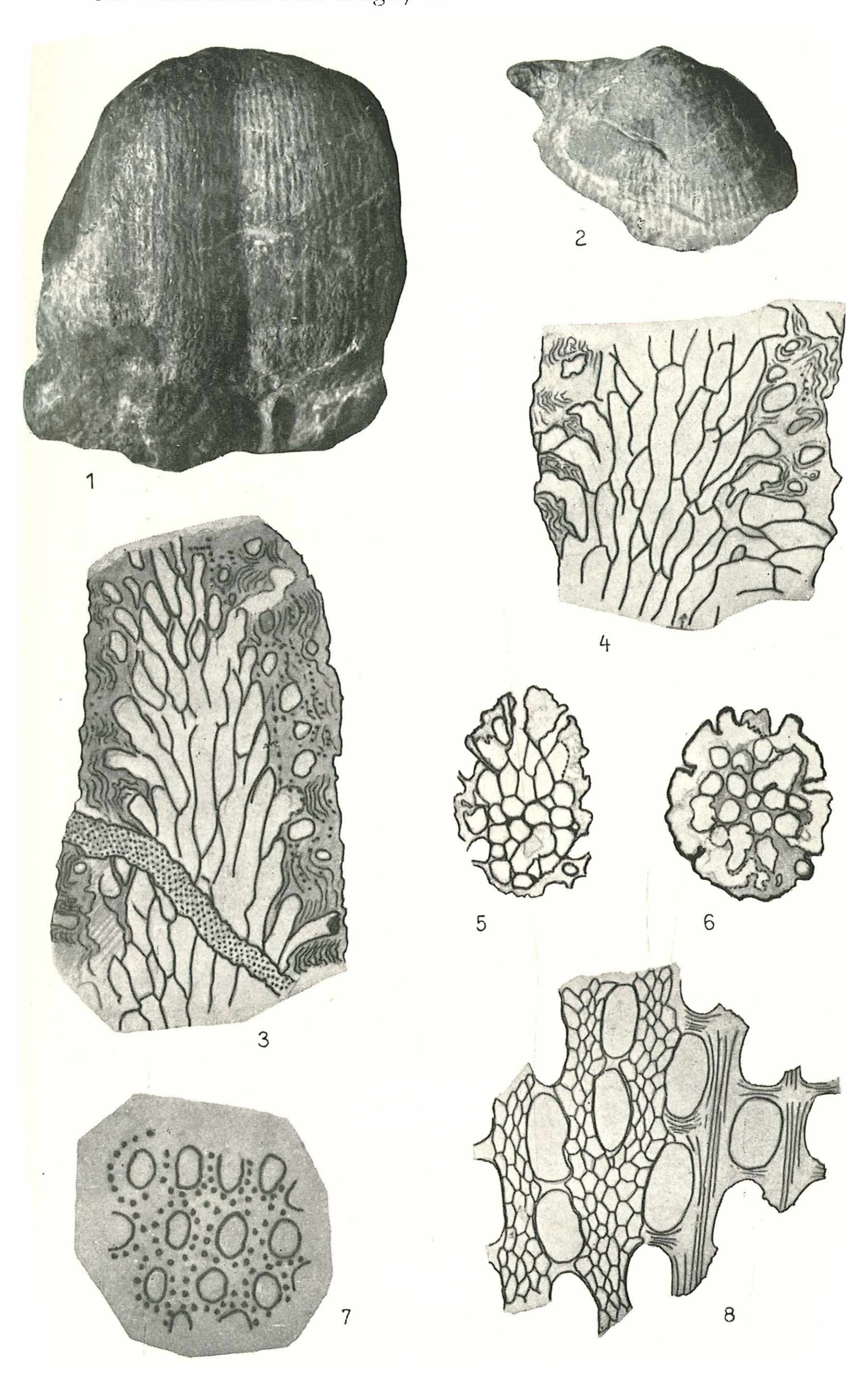
Tafel I:

Fig. 1 bis 3. *Productus inca* d'Orb., nat. Gr.
Fig. 4 bis 6. *Productus* cf. *inca* d'Orb., nat. Gr.
Fig. 7. *Productus* n. sp. ex gr. *semireticulatus* Mart., nat. Gr.
Fig. 7. Desgleichen, anderes Exemplar, Innenansicht, nat. Gr.
Fig. 9, 10. Desgleichen, drittes Exemplar, nat. Gr.
Fig. 11. *Proboscidella lata* Tschernyschew, Umbonalpartie, nat. Gr.
Fig. 12. *Rhombopora* sp., sehr großes Exemplar, nat. Gr.

Tafel II:

Fig. 1. *Proboscidella lata* Tschern., gleiches Stück wie Taf. I, Fig. 11, nat. Gr.
Fig. 2. *Productus* n. sp. ex gr. *semireticulatus* Mart., viertes Exemplar, nat. Gr.
Fig. 3. *Rhombopora* sp., Längsschliff, mittlere Breite des Zoariums 2·90 *mm*.
Fig. 4. *Rhombopora* sp., gleiches Präparat bei einer Breite des Zoariums von 3·36 *mm*.
Fig. 5. *Rhombopora* sp., etwas schiefer Querschliff eines kleinen Zoariums, Durchmesser 1·51 *mm*, 2·14 *mm*.
Fig. 6. *Rhombopora* sp., anderer Querschliff eines kleinen Zoariums, Durchmesser 1·76 *mm* und 1·98 *mm*.
Fig. 7. *Rhombopora* sp., Tangentialschliff mit Zoözialröhren und Acanthoporen, zirka 21mal.
Fig. 8. *Polypora biarmica* Eichw. In verschiedenen Stadien angewitterte Oberfläche, zirka 11mal.


12
1
2
4
5
6
7
3
8
11
9
10


1
2
3
4
5
6
7
8